

# (19) 대한민국특허청 (KR) (12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
B60T 8/58

(11) 공개번호 특2002 - 0009021  
(43) 공개일자 2002년02월01일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0042182  
(22) 출원일자 2000년07월22일

(71) 출원인 주식회사 만도  
명 루  
경기 평택시 포승면 만호리 343 - 1

(72) 발명자 박경일  
경기도평택시포승면만호리한라아파트101동401호

(74) 대리인 서상옥

심사청구 : 있음

## (54) 차량의 제동압 제어방법

### 요약

개시된 발명에 따르면 ABS 모드의 중압 모드에서 입구측 솔레노이드 밸브와 출구측 솔레노이드 밸브를 모두 개방시켜 급작스런 압력 증가로 인한 맥동 노이즈를 제거할 수 있어서 제동작용이 안정적으로 이루어질 수 있다.

더욱이, 본 발명은 솔레노이드 밸브의 구조를 변경시키지 않고 기존의 솔레노이드 밸브를 사용하면서 밸브의 개방과 폐쇄 상태를 제어하여 맥동 노이즈를 제거하기 때문에 저렴한 비용으로 구현할 수 있는 이점이 있다.

대표도  
도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 ABS 액압 회로도,

도 2는 본 발명이 적용되는 ABS 제어 시스템의 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 차량의 제동압 제어방법을 설명하기 위한 도면,

도 4는 본 발명에 따른 차량의 제동압 제어방법을 설명하기 위한 흐름도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

11 : 브레이크 페달 12 : 마스터 실린더

13 : ABS 제어부 14, 15, 16, 17 : 휠 실린더

14a, 15a, 16a, 17a : 휠 속도센서 14b, 15b, 16b, 17b : 밸브 액추레이터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차량의 제동압 제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 휠 실린더의 입구측과 출구측에 배설된 솔레노이드 밸브의 작동을 제어하여 제동압을 제어하는 차량의 제동압 제어방법에 관한 것이다.

일반적으로 제동시 바퀴의 록킹을 방지하기 위한 안티록 브레이크 시스템(ABS)이 차량에 장착되어 있으며, 그러한 ABS 차량에서의 전형적인 액압 회로도가 도 1에 도시되어 있다.

운전자에 의한 브레이크 페달(1)의 작동으로 마스터 실린더(2)에서 제동유압이 형성되고, 이 제동유압은 전륜(FL,FR)과 후륜(RL,RR)의 입구측에 설치된 노말오픈 솔레노이드 밸브(NO)(3)과 출구측에 설치된 노말클로즈 솔레노이드 밸브(NC)(4)에 의해 전,후륜의 휠 실린더(FL,FR,RL,RR)에 전달된다. 그리고, 휠 실린더측으로부터 토출된 오일이 일시 저장되는 저압어큐뮬레이터(LPA)에는 한 쌍의 액압 펌프(5)가 연결되고, 그 액압 펌프(5)는 모터(6)의 구동에 의해 저압어큐뮬레이터(LPA)에 저장된 오일을 펌핑하여 고압어큐뮬레이터(HPA)로 전달한다. 고압어큐뮬레이터(HPA)는 펌프(5)의 작동으로 인한 압력맥동을 감쇠시킨다.

이와 같이 휠 실린더에 제동압이 전달되어 제동력이 발휘되며 이때 노면과의 마찰력이 충분하지 못하여 과도한 슬립률이 야기되어 바퀴 록킹이 발생되면 ABS 제어부에서는 휠 실린더의 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 닫고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 열어 감압시키고, 이어 입구측과 출구측의 솔레노이드 밸브(NO)(NC)를 모두 닫아 제동압을 유지하며, 이어 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 열고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 닫아서 증압시키는 ABS 제어동작을 수행한다. 이러한 ABS 제어동작에 의하여 제동 중 슬립률이 일정범위에서 유지되고 바퀴의 록킹이 방지되기 때문에 노면에 충분한 마찰력이 전달되고 제동거리를 단축할 수 있게 된다.

그런데, ABS 제어동작을 수행시 제동압을 증가하는 도중에 맥동노이즈가 발생되는데, 도 3의 (A)에 도시한 바와 같이, 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 열고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 닫는 동작을 제어하여 휠 실린더에 가해지는 제동압을 증가시킬 때 입구측 솔레노이드 밸브(NO)의 개방으로 유로 입구측에서 급작스런 제동압의 상승으로 노이즈가 발생하게 된다.

다시 말해, 종래 ABS 시스템에서는 도 3의 (B)와 같이, 휠 실린더의 압력이 떨어지는 감압 모드와 휠 실린더의 압력을 유지하는 유지 모드에서 입구측 솔레노이드 밸브(NO)는 닫혀지고(ON), 유지 모드에서 증압 모드로 전환시 휠 실린더의 압력을 증가시키기 위해 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 소정시간 동안 열고 소정 시간( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ) 동안 닫는 동작을 반복하게 된다. 이 때 출구측 솔레노이드 밸브(NC)는 닫혀져 있는 상태이며(OFF), 감압 모드에서 출구측 솔레노

이드 밸브(NC)를 소정 시간(T1,T2) 동안 열어 휠 실린더의 압력을 낮추게 된다. 이렇게 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 닫은 상태에서 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 개폐하는 동안 유로의 입구 주변에서 압력차가 발생되고 이로 인하여 맥동 노이즈가 발생됨에 따라 쿨럭거림 현상을 초래하여 제동작용이 불안정해지는 요인이 되었다.

상기와 같이 ABS 차량에서 맥동 노이즈를 감쇠하기 위해서는 입구측 솔레노이드 밸브의 유로 구조를 변경하여야 하는데, 솔레노이드 밸브의 코일에 의해 발생된 자기력에 의해 진퇴운동하는 오리피스와 밸브 구조체를 변경하여야 하는 제약이 따른다. 이 때문에 솔레노이드 밸브를 설계하고 다수의 시험과 성능 테스트를 거쳐야 하기 때문에 막대한 비용이 소요되게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 기존 솔레노이드 밸브의 구조를 변경하지 않고 중압 모드에서 솔레노이드 밸브의 작동을 제어하여 맥동 노이즈를 제거할 수 있는 차량의 제동압 제어방법을 제공함에 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 본 발명의 목적은 휠 실린더에 공급되는 제동압을 제어하는 차량의 제동압 제어방법에 있어서, 차량의 슬립률에 따라 ABS 모드인가를 판단하는 단계; ABS 모드 중 휠 실린더의 압력을 증가시키기 위한 중압 모드인가를 판단하는 단계; 및 상기 중압 모드에서 휠 실린더의 입구측과 출구측의 솔레노이드 밸브를 동시에 개방하는 단계에 의하여 달성된다.

상기 입구측 솔레노이드 밸브의 개방시간 보다 같거나 적은 시간 동안 출구측 솔레노이드 밸브를 개방하는 것을 특징으로 한다.

상기 중압 모드에서 상기 입구측 솔레노이드 밸브가 닫혀 지면 상기 출구측 솔레노이드 밸브를 닫는 것을 특징으로 한다.

이하에서는, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부 도면에 따라 상세히 설명한다.

본 발명은 차량 제동시 바퀴의 록킹을 방지하기 위해 휠 실린더에 가해지는 제동압을 제어할 수 있는 ABS 제어시스템을 장착한 차량을 대상으로 한다.

도 2는 본 발명이 적용되는 ABS 제어 시스템의 구성도로서, 차량의 전륜 바퀴(FL,FR)와 후륜 바퀴(RL,RR)에는 바퀴속도를 검출하는 휠 속도센서(14a,15a,16a,17a)가 설치된다. 상기 휠 속도센서(14a,15a,16a,17a)의 센서값은 ABS 제어부(13)에 입력된다.

상기 ABS 제어부(13)에서는 휠 속도센서(14a,15a,16a,17a)를 통해 검출한 바퀴속도에 따라 차속(vehicle speed)을 추정하고, 차속과 바퀴속도에 따라 슬립률을 연산하고, 이 슬립률에 따라 ABS 모드인가를 판단하게 된다.

제동시 슬립률이 과도하게 커지면, ABS 제어모드로 전환하여 상기 ABS 제어부(13)가 밸브 액추에이터(A1,A2,A3,A4)를 구동시켜 휠 실린더(14,15,16,17)로의 제동압을 감압, 유지, 중압시켜 바퀴의 록킹을 방지하게 된다.

그리고, 상기 ABS 제어부(13)는 감압 모드에서는 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 폐쇄시키고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 개방시켜 휠 실린더(14,15,16,17)의 압력을 낮추며, 적정 압력으로 떨어지면 유지 모드로 전환하기 위하여 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 폐쇄시키고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 폐쇄시켜 휠 실린더(14,15,16,17)의 압력을 유지한다. 이후, 휠 실린더(14,15,16,17)의 압력을 증가시키는 중압 모드로 전환하기 위하여 입구측 솔레노이드 밸브(NO)와 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 모두 개방시켜 휠 실린더(14,15,16,17)의 압력을 증가시킨다.

즉, 도 3의 (C)와 같이, 감압 모드와 유지 모드에서 폐쇄상태를 유지하고 있던 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 소정 시간( $t_1, t_2, t_3, t_4$ ) 동안 열은 경우(OFF), 상기 ABS 제어부(13)는 밸브 엑추레이터(A1, A2, A3, A4)를 제어하여 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 동시에 열어 급작스런 압력변동으로 인한 맥동 노이즈의 발생을 제거한 상태에서 휠 실린더의 압력을 증가시킨다.

이하에서는 본 발명에 따른 차량의 제동압 제어방법을 첨부 도면에 따라 설명한다.

먼저, 상기 ABS 제어부(13)는 차량 바퀴에 각각 설치된 휠 속도센서(14a, 15a, 16a, 17a)를 통해 바퀴속도를 계산하고 이로부터 차량의 슬립률을 연산한다(S110).

이어, 상기 ABS 제어부(13)는 연산된 슬립률에 따라 바퀴의 록킹을 방지하기 위한 ABS 모드인지를 판단한다(S120). 그 판단 결과 연산된 슬립률이 기준값을 초과하면 ABS 모드 중 감압 모드에 해당하는지를 판단한다(S130). 단계 S130의 판단 결과 감압 모드에 해당하면, 상기 ABS 제어부(13)는 밸브 엑추레이터(14b, 15b, 16b, 17b)를 제어하여 휠 실린더(14, 15, 16, 17)의 압력을 낮추게 되는데, 이때 휠 실린더의 입구측 솔레노이드 밸브(NO)는 폐쇄되고 출구측 솔레노이드 밸브(NC)는 개방된다(S135).

단계 S130의 판단 결과 감압 모드에 해당하지 않으면, ABS 모드 중 유지 모드에 해당하는지를 판단한다(S140). 단계 S140의 판단 결과 유지 모드에 해당하면, 상기 ABS 제어부(13)는 밸브 엑추레이터(14b, 15b, 16b, 17b)를 제어하여 휠 실린더(14, 15, 16, 17)의 압력을 유지하도록 휠 실린더의 입구측 솔레노이드 밸브(NO)와 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 폐쇄한다(S145).

그리고, 단계 S140의 판단 결과 유지 모드에 해당하지 않으면, ABS 모드 중 증압 모드에 해당하는지를 판단한다(S150). 단계 S150의 판단 결과 증압 모드에 해당하면, 상기 ABS 제어부(13)는 밸브 엑추레이터(14b, 15b, 16b, 17b)를 제어하여 휠 실린더(14, 15, 16, 17)의 압력을 증가시키도록 휠 실린더의 입구측 솔레노이드 밸브(NO)와 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 모두 개방하며 이로써 입구측 솔레노이드 밸브(NO)를 통해 제동유압이 유입됨과 동시에 출구측 솔레노이드 밸브(NC)를 통해 제동유압이 유출되는 상태에서 휠 실린더(14, 15, 16, 17)의 압력이 증가하게 되는데, 바람직하게는 출구측 솔레노이드 밸브(NC)는 입구측 솔레노이드 밸브의 개방 시간 보다 같거나 적은 시간 동안 개방하여 휠 실린더의 압력 변동을 방지한다(S155).

상술한 단계 S135와 단계 S145와 단계 S155를 수행한 다음 단계 S120로 리턴하게 된다.

#### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명은 ABS 모드의 증압 모드에서 입구측 솔레노이드 밸브와 출구측 솔레노이드 밸브를 모두 개방시켜 급작스런 압력 증가로 인한 맥동 노이즈를 제거할 수 있어서 제동작용이 안정적으로 이루어질 수 있다.

더욱이, 본 발명은 솔레노이드 밸브의 구조를 변경시키지 않고 기존의 솔레노이드 밸브를 사용하면서 밸브의 개방과 폐쇄 상태를 제어하여 맥동 노이즈를 제거하기 때문에 저렴한 비용으로 구현할 수 있는 이점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

휠 실린더에 공급되는 제동압을 제어하는 차량의 제동압 제어방법에 있어서,

차량의 슬립률에 따라 ABS 모드인가를 판단하는 단계;

ABS 모드 중 휠 실린더의 압력을 증가시키기 위한 증압 모드인가를 판단하는 단계; 및

상기 증압 모드에서 휠 실린더의 입구측과 출구측의 솔레노이드 밸브를 동시에 개방하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량의 제동압 제어방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 입구측 솔레노이드 밸브의 개방 시간 보다 같거나 적은 시간 동안 출구측 솔레노이드 밸브를 개방하는 것을 특징으로 하는 차량의 제동압 제어방법.

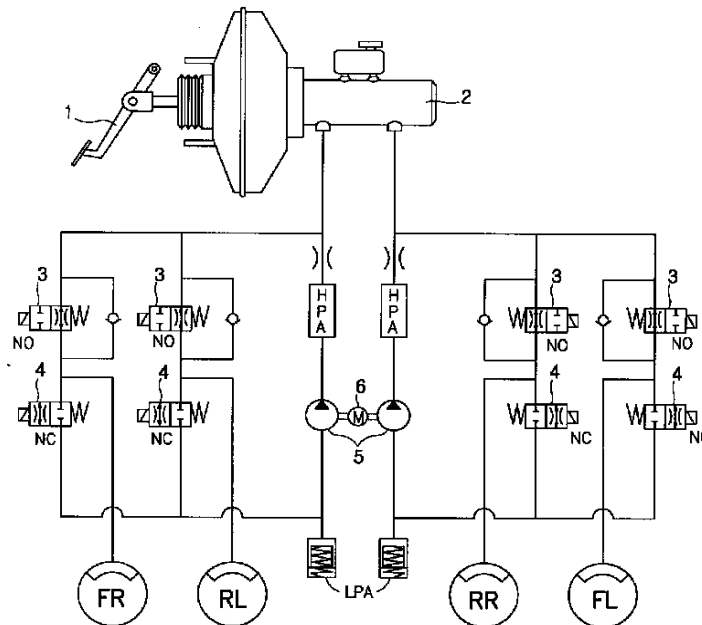
청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

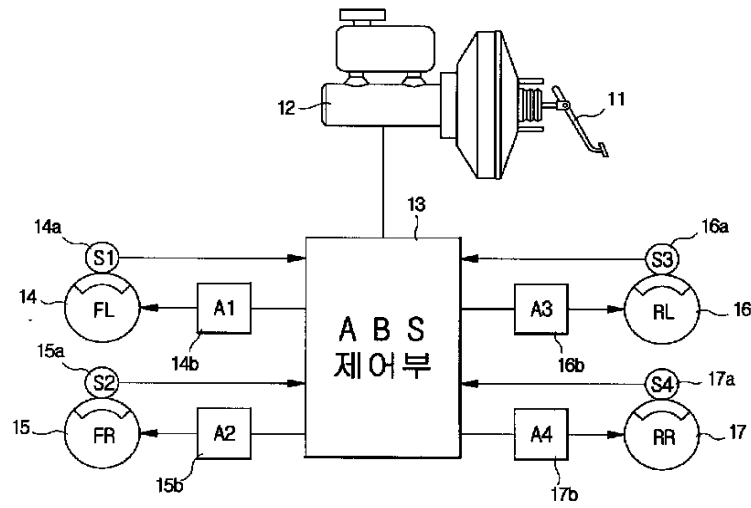
상기 증압 모드에서 상기 입구측 솔레노이드 밸브가 닫히지면 상기 출구측 솔레노이드밸브를 닫는 것을 특징으로 하는 차량의 제동압 제어방법.

도면

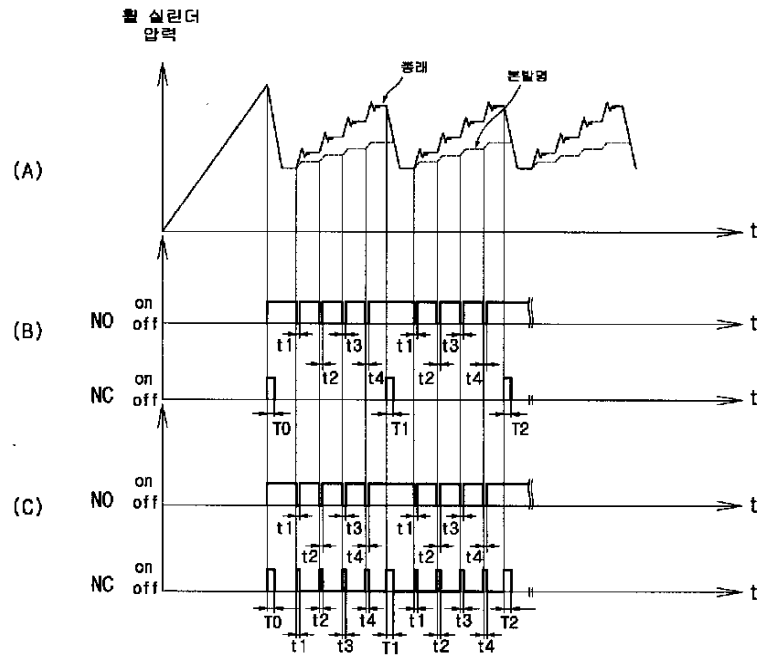
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

